

柔軟防水剤の性能に関する研究 (第4報)

— 紫外線の影響について —

橋本保子・浜田ひろみ

(被服学研究室)

Studies on the Quality of Soft Waterproof Stuff (Part 4)

— On the Effects of Ultraviolet Irradiation —

Yasuko HASHIMOTO · Hiromi HAMADA

I 緒言

ジルコニウム塩の柔軟防水剤で処理した布の、紫外線による黄変と強度変化を、絹・ナイロン・木綿・レーヨンを対象に実験を行なった。その主要目的は、洗たく時のすすぎの良否および乾燥方法が防水加工布の黄変と強度におよぼす影響を無加工布との比較において検討することであり、次の条件を設定して実験をした。

1. 紫外線の照射時間と照射温度
2. 室内散光曝射と紫外線照射との比較
3. 石けん水に浸漬後の変化

II 試料

ジルコニウム塩防水剤の効果はセルローズ系の布地に顕著である(第1報)ので、木綿とレーヨンを選び、さらに紫外線によって劣化し易いアミド系の布地として絹とナイロンを選んだ。試料の諸元は第1表に示す。

III 実験方法

(1) 試料の前処理

ヨード呈色反応 ($I_{1g} \cdot KI_{10g} \cdot H_2O_{100g}$) で糊の検出が無かったので、汚れの除去のために0.25%の良質マルセル石けんと0.25%の無水炭酸ソーダの溶液、浴比1:50、浴温90°C、時間5minの条件で処理後90°Cの熱水で数回水洗を行なった後、室内で自然乾燥をした。

(2) 防水加工

防水液濃度 2%
浸漬時間 20min
浴温 40°C
自然乾燥 室温 $27 \pm 2^\circ C$ 、湿度 $80 \pm 2\% RH$ の室内で水平状態で乾燥

(3) 紫外線照射

アクメ褪色試験器を使用した。孤光電流3.9A 孤光電圧108Vの水銀バーナーより発生する紫外線を照射距離15cmで当てた。照射時間は10hr・20hr・30hr・40hr・50hrの5段階を取り照射温度は30°C・40°Cとした。

(4) 室内散光曝射

6月上旬、室温 $21 \pm 1^\circ C$ 、照度180~200LXの室内に懸垂した。時間は30hrと50hrの2段階とした。

(5) 白反射率の測定

プルフリッヒ比色計を使用した。F=30mmのレンズを取り付け、試料とレンズの距離を130mmとし、原布の反射率を100に調節してそれに対する試験布の反射率を測定した。

第1表 試料の諸元

試験布	糸密度(本/inch)		太さ		撚り数(本/5cm)		厚さ mm	組織
	W	F	W	F	W	F		
絹	99	133	21D	14D	0	0	0.10	平織
ナイロン	82	98	110D	110D	2	2	0.16	〃
綿	68	83	#60	#60	0	0	0.27	〃
レーヨン	76	108	120D	120D	33	33	0.16	〃

(6) 強伸度の測定

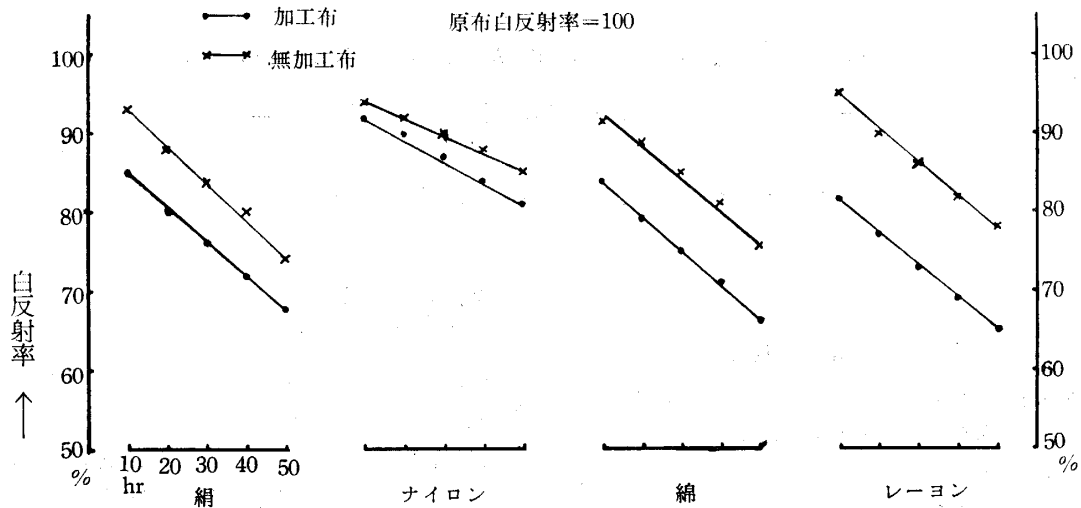
万能型引張試験機(オートグラフ)を使用した。張力100kg, 引張速度30mm/min, 試験長50mm, 試験布巾20mmで測定した。

マルセル石けん0.3%溶液, 浸漬時間20min, 浴温25°Cで浸漬し, 水洗しないで室内で水平状態にして自然乾燥を行なった。

(7) 石けん液浸漬

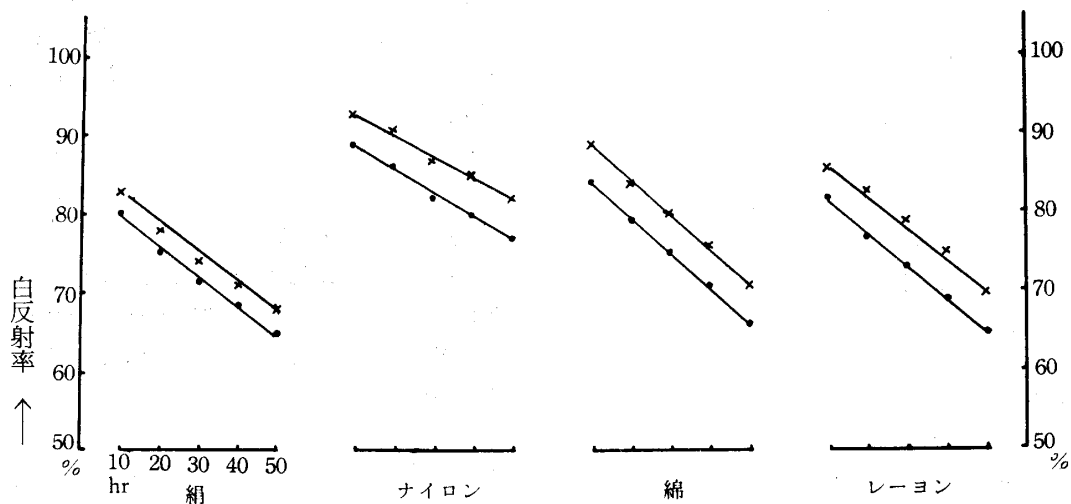
第1図 紫外線照射による白反射率の変化

① 照射温度30°C



第1図 紫外線照射による白反射率の変化

② 照射温度40°C



IV 実験結果

(1) 紫外線照射による白反射率の変化

(第1図 ①②参照) 無加工布は始めの10hrの照射で5~7%の白度低下となり, ナイロンを除く他の繊維(絹・木綿・レーヨン)は10hr照射毎に5%程度の白度低下をなし, 50hr照射後においては各試布ともに25%前後の白度低下となった。ナイロンは始めの10hr照射では他の繊維とほぼ同程度の白度低下であるが, 照射時間の

累積による白度低下は他の繊維より緩慢で50hr照射後の白度低下が15%となった。

防水加工布は無加工布より紫外線照射による白度低下が著しく, 絹と木綿は約10%, レーヨンは15%, ナイロンは3~5%の低下増を示し, 無加工布と平行して経時変化をなしている。すなわち防水加工布は無加工布より紫外線による黄変が激しく, その黄変の度合はレーヨン>絹・木綿>ナイロンの順となった。また照射時間の累

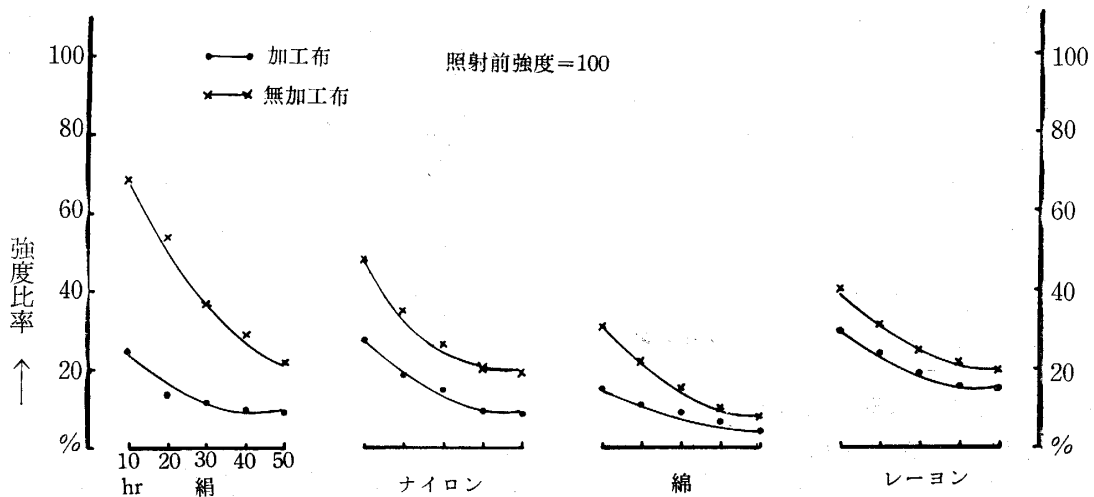
積による黄変率においてナイロンに少ないことが特に目立っている。

照射温度30°Cと40°Cの比較をすると、無加工布においては40°Cと照射温度が上昇すると30°Cの場合より10hr~50hrのいずれの段階も $6 \pm 2\%$ だけ白度が低下し

ている。すなわち40°C照射は30°Cより白度の低下は増大するが、照射時間の累積による白度の変化は30°Cと同比率の下降線を示している。防水加工布は無加工布より約5%前後の白度低下を示し、30°C照射の場合より無加工布と加工布の白度の差が少ない。

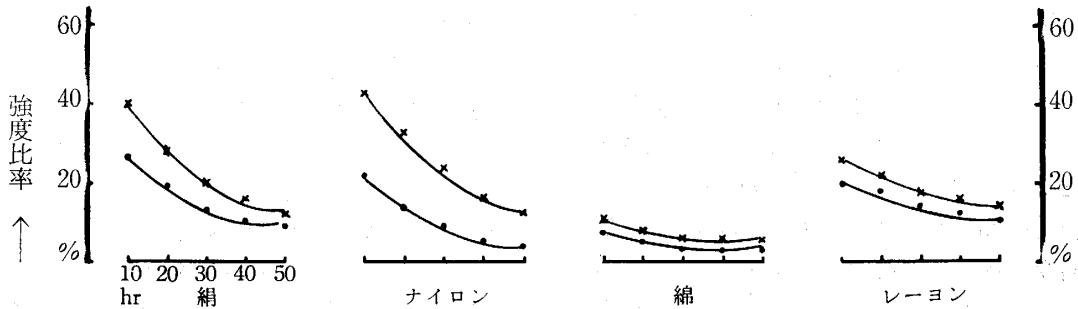
第2図 紫外線照射による強度変化

㉑ 照射温度30°C



第2図 紫外線照射による強度変化

㉒ 照射温度40°C



(2) 紫外線照射による強度変化

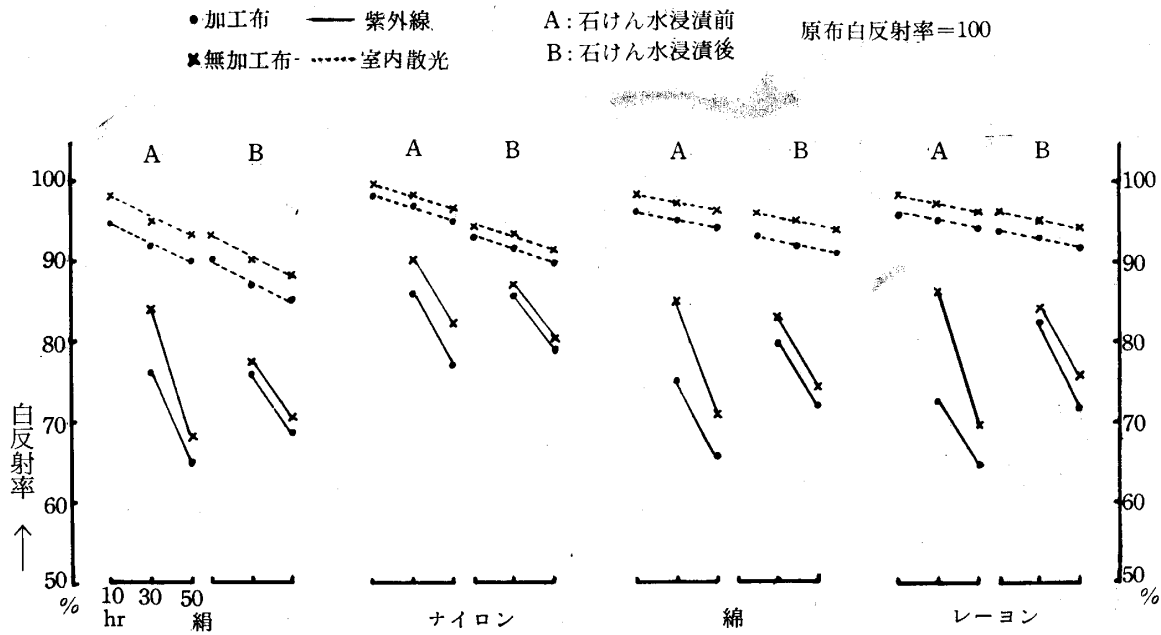
(第2図 ㉑㉒参照) 照射前の強度に対する照射後の強度の百分比と比較する。無加工布については始めの10hr照射で絹70%, ナイロン50%, レーヨン40%, 木綿30%の強度となり、50hr照射後には絹・ナイロン・レーヨンは約20%, 木綿は10%の強度を示した。このことより紫外線照射による強度低下は木綿が最も著しく短時間照射においてもその低下が目立っている。絹は短時間照射では強度低下が少ないが、照射時間の累加による低下が急で50hr照射後には他の繊維と同程度まで低下している。

加工布と無加工布の強度変化を比較すると始めの10hr

照射において絹40%, ナイロン20%, 木綿・レーヨン15%の低下となり、時間の経過による低下率は無加工布より緩慢で絹・ナイロンが約10%, 木綿・レーヨンが約4%の差となった。すなわち防水加工をすると紫外線による強度低下が著しくなり、特に絹にその影響が大きい。

照射温度30°Cと40°Cの強度変化を比較すると、40°Cの場合には一般に加工布と無加工布の差が少なくなっている。すなわち無加工布は温度上昇の影響を受け易く、特に絹にその傾向が大きく照射温度40°Cと30°Cの強度差は約28%低下となり、木綿20%, レーヨン15%, ナイロン6%でナイロンの強度低下は僅少である。

第3図 紫外線照射と室内散光による白反射率の変化



(3) 紫外線と室内散光による白反射率の変化

(第3図参照) 紫外線照射10hrの試料は採取できなかったので30hrと50hrについて比較する。

室内散光の場合の無加工布の白度低下は絹5%, ナイロン・木綿・レーヨンは約3%ときわめて少ない。懸垂時間30hr~50hrの経時変化を見ると4試布ともに2±1%の白度低下で絹の白度低下が僅かに多い傾向を示した。加工布は無加工布より絹・木綿・レーヨンについては約5%の白度低下でナイロンは2%低下となり、加工布の白度低下は他の試布より少ない。加工布の経時変化は無加工布と平行して白度低下を示している。

石けん水浸漬後に室内散光に当たったものは加工布・無加工布・経時変化いずれの場合も絹とナイロンは約5%木綿とレーヨンは約2%の白度低下で浸漬前と類似の挙動を示している。

紫外線照射30hr後の無加工布を見るとナイロン10%, 絹・木綿・レーヨン15%の白度低下を示し, 30hr~50hrの経時変化を見るとナイロン8%, 絹・木綿・レーヨンは15%の白度低下となった。

加工布の30hr照射においては無加工布よりナイロン4%, 絹・木綿・レーヨン10±1%の白度低下を示したが30hr~50hrの経時変化においてはナイロンは8%低下で無加工布の経時変化と同じく, 他の3試布は10±1%の白度低下となり無加工布の経時変化より僅かに少ない。石けん水浸漬後に紫外線照射したものは浸漬前のものより絹8%, ナイロン・木綿・レーヨンは2~3%の白度

低下となった。

加工布と無加工布の白度差は石けん水浸漬前のものより少なく, いづれの繊維も1~2%の差であった。30hr~50hrの経時変化においても石けん水浸漬のものは少なくていづれの繊維も7%前後の白度低下を示した。このことは無加工布は石けんやけをし易く, 加工によって或る程度の石けんやけを防止できることがわかった。

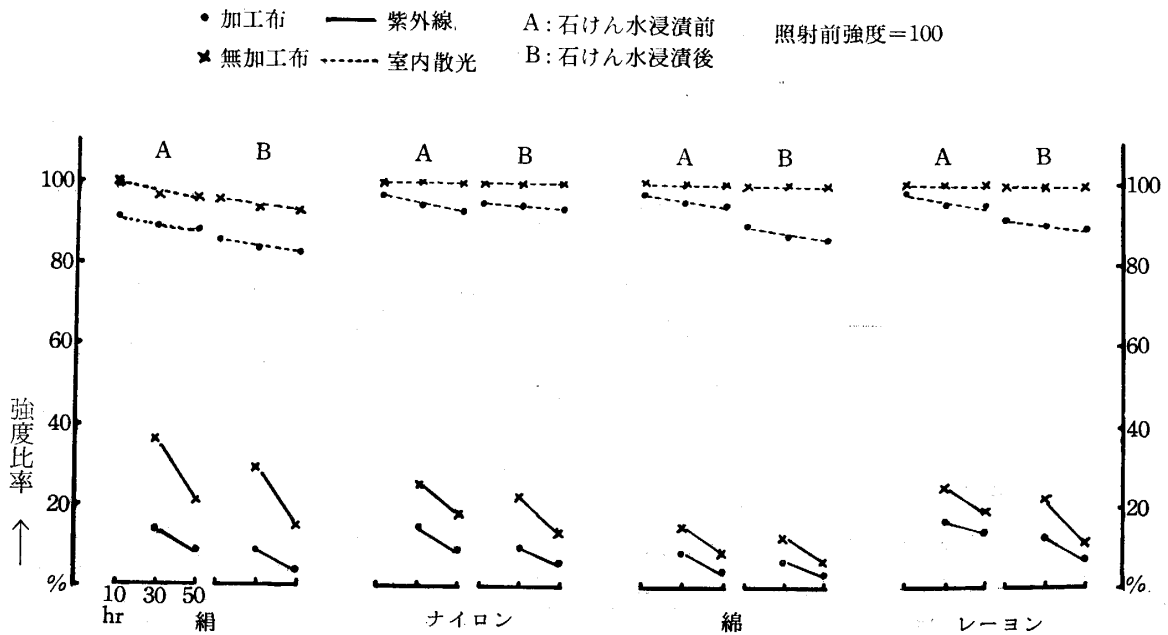
(4) 紫外線と室内散光による強度変化

(第4図参照) 室内散光に当たった場合, 無加工布は絹が50hr後に5%の強度低下を示したのみでナイロン・木綿・レーヨンの強度低下は50hr後においても全く見られなかった。加工布においても10hr後の強度低下は殆どなく50hr後に約5~6%の強度低下を示したのみである。

石けん水浸漬の場合も30hr後のものは無加工布において絹が6%の強度低下となり他の3試布の強度変化は見られなかったが, 加工布は絹15%, 木綿・レーヨン10%ナイロン5%の強度低下を示し, 10hr~50hrの経時変化はいづれの試布も2~3%の低下であった。結論として室内散光に当たった場合の強度低下は防水加工布の石けん水浸漬に現われたのみで他の場合の強度低下は殆ど無しという結果となった。

紫外線照射の強度変化は著しく, 無加工布において30hr照射後に絹65%, ナイロン・レーヨン75%, 木綿85%の低下を示し, 30hr~50hrの経時変化は絹15%, ナイロ

第4図 紫外線と室内散光による強度変化



ン・木綿・レーヨン5%の低下となった。加工布は無加工布より強度低下が大きく、その差は30hr後に絹20%、ナイロン・レーヨン10%、木綿5%であり、30hr~50hrの経時変化はいつれの試布も5%程度で無加工布と平行して低下している。石けん水浸漬のものは無加工布・加工布・経時変化いつれの場合も浸漬前のものより4±1%の強度低下を示して類似の挙動となった。

V 要 約

防水加工布の紫外線照射による黄変と強度変化を知るために絹・ナイロン・木綿・レーヨンの試布について照射時間と照射温度の条件を設定し、無加工布との比較によって検討した。さらに石けん水浸漬前と後および紫外線照射と室内散光曝射の比較をなし、洗たく時のすすぎの良否および直射光線による乾燥と散光による乾燥が白度と強度におよぼす影響を知ることができた。その結果を要約する。

1 白度の変化

- 1) 防水加工によって紫外線による黄変が著しくなるが、ナイロンは他の試布よりその影響がいくぶん少ない。
- 2) 照射時間の累積による黄変が大きいため短時間に乾燥することが大切である。
- 3)すすぎの不完全は黄変の原因となるが、特に絹にその影響が大きい。防水加工布は無加工布より石けん焼けが少ない。
- 4) 照射温度上昇は黄変促進の傾向となるが、防水加工

布は温度上昇の影響が少ない。

- 5) 室内散光による白度低下は、加工布・無加工布・照射時間の累積のいずれの場合も僅少であるから、黄変防止のためには直射光線をさけて、日蔭か室内散光によって乾燥する必要を認めた。

2 強度の変化

- 1) 紫外線照射による強度低下は、無加工布において次のことを認めた。木綿は照射の初期において強度低下を示すが照射時間の累積による強度低下は少なく、絹は時間の累積による強度低下が急である。
- 2) 防水加工布の紫外線による強度低下は無加工布より著しく、特に絹にその影響が大きい。
- 3) 照射時間の累積と照射温度の上昇による強度低下は無加工布に大きく、特に絹に顕著である。
- 4) 室内散光による強度低下は防水加工布の石けん水浸漬の場合に絹>木綿・レーヨン>ナイロンの順で低下を示したが、無加工布および石けん水浸漬前のものは変化を見なかった。
- 5) 絹の防水加工布はすすぎの不完全および直射光線による強度低下が他の試布より著しい。

参 考 文 献

中垣正幸：被服整理実験書 (1966)
 松川哲哉：被服整理 (1967)
 橋本保子：島根女子短期大学紀要 No.3, (1965)
 " " " " No.5, (1967)

(昭和43年1月13日受理)